

2121

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of:

Satoru KOMATSU et al

Application No.: 10/772,266

Filed: February 6, 2004

For: AUTOMOTIVE ON-BOARD ANTENNA

Group Art Unit: 2821

Examiner:

Attorney Dkt. No.: 107355-00108

**CLAIM FOR PRIORITY**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

May 11, 2004

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

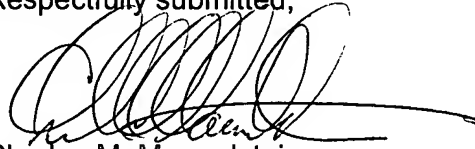
**Japanese Patent Application No. 2003-030817, filed on February 7, 2003**

In support of this claim, certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Please charge any fee deficiency or credit any overpayment with respect to this paper to Deposit Account No. 01-2300.

Respectfully submitted,



Charles M. Marmelstein  
Registration No. 25,895

Customer No.: 004372  
Arent Fox PLLC  
1050 Connecticut Avenue, N.W.,  
Suite 400  
Washington, D.C. 20036-5339  
Tel: (202) 857-6000  
Fax: (202) 638-4810

CMM:mmg

Enclosure: Priority Document (1)

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   2 月   7 日  
Date of Application:

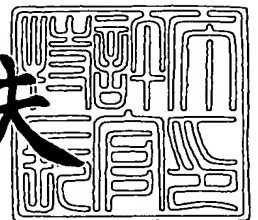
出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 0 3 0 8 1 7  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 3 - 0 3 0 8 1 7 ]

出      願      人            本 田 技 研 工 業 株 式 有 限 公 司  
Applicant(s):

2 0 0 4 年   2 月   6 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 4 - 3 0 0 7 4 5 8

【書類名】 特許願

【整理番号】 H103032801

【提出日】 平成15年 2月 7日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01Q 1/32

【発明の名称】 車載アンテナ

【請求項の数】 7

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 小松 寛

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 栗林 裕

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 福丸 智之

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064908

【弁理士】

【氏名又は名称】 志賀 正武

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100108578

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 詔男

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100101465

【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 正和

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100094400

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 三義

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100107836

【弁理士】

【氏名又は名称】 西 和哉

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100108453

【弁理士】

【氏名又は名称】 村山 靖彦

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705358

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車載アンテナ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の窓ガラスを有する車両の各前記複数の窓ガラスの表面上に設けられる各複数のアンテナを備える車載アンテナであって、

前記複数の窓ガラスのうち何れか一方の窓ガラスの同一の表面上に設けられた第 1 放射素子および該第 1 放射素子の外縁部から外側に向かい離間した位置で前記第 1 放射素子の外縁部の周囲を囲む第 1 接地導体を備える第 1 のアンテナと、

前記複数の窓ガラスのうち何れか他方の窓ガラスの同一の表面上に設けられた第 2 放射素子および該第 2 放射素子の外縁部から外側に向かい離間した位置で前記第 2 放射素子の外縁部の周囲を囲む第 2 接地導体を備える第 2 のアンテナとを備えることを特徴とする車載アンテナ。

【請求項 2】 少なくとも前記第 1 放射素子または前記第 2 放射素子の何れか一方は、前記窓ガラスの前記表面を露出させる中抜き部を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の車載アンテナ。

【請求項 3】 前記複数の窓ガラスは、フロントガラスおよびリアガラスを備えて構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の車載アンテナ。

【請求項 4】 前記中抜き部を備える少なくとも前記第 1 放射素子または前記第 2 放射素子の何れか一方は、前記複数の窓ガラスのうちフロントガラスの前記表面上に設けられることを特徴とする請求項 2 に記載の車載アンテナ。

【請求項 5】 前記第 1 のアンテナおよび前記第 2 のアンテナは、前記窓ガラスの周縁部に配置されることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 の何れかに記載の車載アンテナ。

【請求項 6】 前記第 1 のアンテナおよび前記第 2 のアンテナは、前記窓ガラスの鉛直方向上部に配置されることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 の何れかに記載の車載アンテナ。

【請求項 7】 前記第 1 のアンテナと前記第 2 のアンテナとは、ダイバーシティ送受信を行うダイバーシティシステムを構成することを特徴とする請求項 1

から請求項 6 の何れかに記載の車載アンテナ。

**【発明の詳細な説明】**

**【0001】**

**【発明の属する技術分野】**

本発明は、車載アンテナに関する。

**【0002】**

**【従来の技術】**

従来、例えば車両用窓ガラスに設けられた複数の独立したアンテナ線によってダイバーシティシステムを構成するガラスアンテナが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

**【0003】**

**【特許文献 1】**

特開平 9-130124 号公報

**【0004】**

**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、上記従来技術の一例に係るガラスアンテナにおいては、単に、複数の独立したアンテナ線が同一の窓ガラスの表面上に設けられているだけであるから、たとえこれらの複数のアンテナ線によってダイバーシティシステムを構成したとしても、車両の全周囲（例えば、鉛直軸周りの全周囲等）方向および仰角方向での感度特性を向上させることが困難となる虞がある。

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、車両の乗員の視野が妨げられてしまうことを防止すると共に、車両の外観性が損なわれてしまうことを防止して、車両への搭載性が損なわれることを抑制しつつ、全周囲方向および仰角方向での感度特性を向上させることが可能な車載アンテナを提供することを目的とする。

**【0005】**

**【課題を解決するための手段】**

上記課題を解決して係る目的を達成するために、請求項 1 に記載の発明の車載アンテナは、複数の窓ガラスを有する車両の各前記複数の窓ガラスの表面上に設けられる各複数のアンテナを備える車載アンテナであって、前記複数の窓ガラス

のうち何れか一方の窓ガラス（例えば、実施の形態でのフロントガラス 2）の同一の表面上に設けられた第 1 放射素子（例えば、実施の形態での第 1 放射導体 2 1）および該第 1 放射素子の外縁部から外側に向かい離間した位置で前記第 1 放射素子の外縁部の周囲を囲む第 1 接地導体（例えば、実施の形態での第 1 接地導体 2 2）を備える第 1 のアンテナ（例えば、実施の形態でのフロント平面アンテナ 1 1）と、前記複数の窓ガラスのうち何れか他方の窓ガラス（例えば、実施の形態でのリアガラス 3）の同一の表面上に設けられた第 2 放射素子（例えば、実施の形態での第 2 放射導体 3 1）および該第 2 放射素子の外縁部から外側に向かい離間した位置で前記第 2 放射素子の外縁部の周囲を囲む第 2 接地導体（例えば、実施の形態での第 2 接地導体 3 2）を備える第 2 のアンテナ（例えば、実施の形態でのリア平面アンテナ 1 2）とを備えることを特徴としている。

#### 【0006】

上記構成の車載アンテナによれば、車両の複数の窓ガラス毎にアンテナを備えて車載アンテナを構成することにより、各アンテナの感度特性を有効利用して、車両の全周囲（例えば、鉛直軸周りの全周囲）方向や仰角方向に対する車載アンテナの感度特性を向上させることができる。

#### 【0007】

さらに、請求項 2 に記載の発明の車載アンテナでは、少なくとも前記第 1 放射素子または前記第 2 放射素子の何れか一方は、前記窓ガラスの前記表面を露出させる中抜き部（例えば、実施の形態での中抜き部 2 3）を備えることを特徴としている。

上記構成の車載アンテナによれば、各放射素子の内部に中抜き部を設けることによって、中抜き部を設けない放射素子に比べて、所望の感度特性を確保しつつ、共振周波数を低下させることができる。これにより、中抜き部を設けた各放射素子に対して所望の共振周波数を確保する際には、中抜き部を設けない放射素子に比べて寸法をより小さく、つまり誘導体基板とされる車両の窓ガラスの表面上における各放射素子の面積を低減することができる。

すなわち、誘導体基板の表面上における各放射素子の表面の寸法は、対象とする電波の波長に応じて設定されることから、中抜き部を設けることに起因する共

振周波数の低下分を補うようにして、各放射素子の表面の寸法を小さくすることができる。

これにより、所望の感度特性を確保しつつ、車両の乗員の視野が妨げられてしまうことを防止すると共に、車両の外観性が損なわれてしまうことを防止することができる。

#### 【0008】

さらに、請求項3に記載の発明の車載アンテナでは、前記複数の窓ガラスは、フロントガラスおよびリアガラスを備えて構成されることを特徴としている。

上記構成の車載アンテナによれば、第1のアンテナと第2のアンテナとを互いに空間的に異なる位置に配置することができると共に、第1のアンテナと第2のアンテナとの仰角特性が互いに異なる特性を示すように設定することができる。

これにより、各アンテナの感度特性を有効利用した場合に、車両の全周囲（例えば、鉛直軸周りの全周囲）方向や仰角方向に対する車載アンテナの感度特性を、より一層、向上させることができる。

#### 【0009】

さらに、請求項4に記載の発明の車載アンテナでは、前記中抜き部を備える少なくとも前記第1放射素子または前記第2放射素子の何れか一方は、前記複数の窓ガラスのうちフロントガラスの前記表面上に設けられることを特徴としている。

上記構成の車載アンテナによれば、車両の複数の窓ガラスのうち、乗員に対する視界確保の要件が相対的に厳しく設定されるフロントガラスに、中抜き部を設けることで表面寸法を低減可能な各放射素子を配置することによって、所望の感度特性を確保しつつ、乗員の視野が妨げられてしまうことを確実に防止することができる。

#### 【0010】

さらに、請求項5に記載の発明の車載アンテナでは、前記第1のアンテナおよび前記第2のアンテナは、前記窓ガラスの周縁部に配置されることを特徴としている。

上記構成の車載アンテナによれば、所望の感度特性を確保しつつ、乗員の視野



が妨げられてしまうことを、より一層、確実に防止することができる。

#### 【0011】

さらに、請求項6に記載の発明の車載アンテナでは、前記第1のアンテナおよび前記第2のアンテナは、前記窓ガラスの鉛直方向上部に配置されることを特徴としている。

上記構成の車載アンテナによれば、所望の感度特性を確保しつつ、乗員の視野が妨げられてしまうことを、より一層、確実に防止することができる。

#### 【0012】

さらに、請求項7に記載の発明の車載アンテナでは、前記第1のアンテナと前記第2のアンテナとは、ダイバーシティ送受信を行うダイバーシティシステムを構成することを特徴としている。

上記構成の車載アンテナによれば、各アンテナの感度特性を有効利用して、車両の全周囲（例えば、鉛直軸周りの全周囲）方向や仰角方向に対する車載アンテナの感度特性を向上させることができる。

#### 【0013】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の車載アンテナの一実施形態について添付図面を参照しながら説明する。

本実施の形態による車載アンテナ10は、例えば図1から図3に示すように、車両1の複数の窓ガラスのうち、例えば鉛直方向に交差するように配置されたフロントガラス2の周縁部2aの鉛直方向上部において車室内側表面2A上に配置されたフロント平面アンテナ11と、例えばフロント平面アンテナ11とは異なる角度で鉛直方向に交差するように配置されたリアガラス3の周縁部3aの鉛直方向上部において車室内側表面3A上に配置されたリア平面アンテナ12とを備えて構成されている。

そして、この車載アンテナ10は、例えば人工衛星を利用して車両の位置を測定するGPS（Global Position System）通信網からの測位信号を受信したり、GPSによる位置情報を利用して緊急通報等を行う際に利用されるGPSアンテナや、例えば路側無線装置と車載器との狭域無線通信DSRC（Dedicated Short

t Range Communications) によって、各種の情報提供サービスから配信されるデータを受信したり、自動料金収受の処理を実行する際に利用される D S R C アンテナや、例えば人工衛星を利用した放送や各種の情報提供サービスから配信されるデータを受信するアンテナや、例えば人工衛星や適宜の基地局との移動体通信に利用される移動体通信用アンテナ等とされている。

#### 【0014】

フロント平面アンテナ 11 は、フロントガラス 2 を誘電体基板として、例えば図 4 (a) および図 5 (a) に示すように、フロントガラス 2 の車室内側表面 2A 上に配置された導電性薄膜等からなる第 1 放射導体 21 および第 1 接地導体 22 を備えて構成されている。

#### 【0015】

第 1 放射導体 21 は、例えば 2 対の対向する 2 辺を有する略 4 角形の導電性薄膜において、隣接する 2 辺が略直交してなる 2 対の対向する 2 つの隅部のうち、一対の 2 つの隅部が切除されて、略直線状の第 1 摂動部 21a, 21a が形成されなり、これらの第 1 摂動部 21a, 21a によって、円偏波のモードが生起されるように構成されている。

さらに、第 1 放射導体 21 の内部には貫通孔とされる中抜き部 23 が設けられ、この中抜き部 23 においてフロントガラス 2 の車室内側表面 2A が露出するようにされ、第 1 放射導体 21 は、例えば所定幅の帯状導体の両端部が互いに接続されてなる略環状に形成されている。

#### 【0016】

ここで、中抜き部 23 の内縁部は、第 1 放射導体 21 の外縁部から内側に向かい所定幅だけ離間した位置において、外縁部の形状に沿うような形状を有するように形成されている。

このため、中抜き部 23 の内縁部の 2 対の対向する 2 つの隅部のうち、一対の 2 つの隅部には、第 1 放射導体 21 の外縁部に形成された一対の略直線状の第 1 摂動部 21a, 21a に沿うような略直線状のコーナー部 23a, 23a が形成されている。

そして、第 1 放射導体 21 は、適宜の給電線 (図示略) に接続され、適宜の高

周波電流が給電されている。

#### 【0017】

第1接地導体22は、例えば略4角形環状の導電性薄膜とされ、適宜のアース線（図示略）に接続されて常時接地されており、車室内側表面2A上に設けられた第1放射導体21の外縁部から外側に向かい離間した位置で、この外縁部の周囲を囲むように配置されている。

これにより、第1放射導体21の外縁部と、第1接地導体22の内縁部との間においては、誘電体基板とされるフロントガラス2の車室内側表面2Aが露出しており、フロント平面アンテナ11は、いわば第1放射導体21と第1接地導体22との間で共振回路が形成されることでアンテナとして機能するようになっている。

#### 【0018】

リア平面アンテナ12は、例えば図4（b）および図5（b）に示すように、リアガラス3の車室内側表面3A上に配置された導電性薄膜等からなる第2放射導体31および第2接地導体32を備えて構成されている。

#### 【0019】

第2放射導体31は、例えば2対の対向する2辺を有する略4角形の導電性薄膜において、隣接する2辺が略直交してなる2対の対向する2つの隅部のうち、一对の2つの隅部が切除されて、略直線状の第2摂動部31a、31aが形成されなり、これらの第2摂動部31a、31aによって、円偏波のモードが生起されるように構成されている。

そして、第2放射導体31は、適宜の給電線（図示略）に接続され、適宜の高周波電流が給電されている。

#### 【0020】

第2接地導体32は、例えば略4角形環状の導電性薄膜とされ、適宜のアース線（図示略）に接続されて常時接地されており、車室内側表面3A上に設けられた第2放射導体31の外縁部から外側に向かい離間した位置で、この外縁部の周囲を囲むように配置されている。

これにより、第2放射導体31の外縁部と、第2接地導体32の内縁部との間

においては、誘電体基板とされるリアガラス 3 の車室内側表面 3 A が露出しており、リア平面アンテナ 1 2 は、いわば第 2 放射導体 3 1 と第 2 接地導体 3 2 との間で共振回路が形成されることでアンテナとして機能するようになっている。

#### 【0021】

ここで、フロント平面アンテナ 1 1 およびリア平面アンテナ 1 2 のアンテナ特性、例えば送受信対象となる電波の共振周波数および周波数帯域を所望の同等の値に設定するようにして、誘電体基板とされるフロントガラス 2 およびリアガラス 3 の誘電率や、第 1 放射導体 2 1 および第 2 放射導体 3 1 の 2 対の対向する 2 辺の各長さや、各放射導体 2 1, 3 1 の外縁部と、各接地導体 2 2, 3 2 の内縁部との間の各距離等が適宜の値に設定されている。

例えば、第 1 放射導体 2 1 の 2 対の対向する 2 辺の各長さは、所望の共振周波数を確保する際に、中抜き部 2 3 を設けない第 2 放射導体 3 1 の 2 対の対向する 2 辺の各長さに比べて、所定の程度だけ小さくなるような長さに設定されている。

#### 【0022】

すなわち、第 1 放射素子 2 1 の内部に中抜き部 2 3 を設けることによって、第 1 放射素子 2 1 と同等の外形寸法を有する放射導体において中抜き部 2 3 を設けない場合に比べて、共振周波数を低下させることができる。

これにより、図 4 (a), (b) に示すように、中抜き部 2 3 を設けない第 2 放射導体 3 1 で所望の共振周波数を確保するようにして設定したリア平面アンテナ 1 2 の外形寸法（例えば、2 対の対向する 2 辺の各長さ  $L_b$ ）に対して、中抜き部 2 3 を設けた第 1 放射素子 2 1 を具備するフロント平面アンテナ 1 1 の外形寸法（例えば、2 対の対向する 2 辺の各長さ  $L_a$ ）をより小さく設定することで、フロント平面アンテナ 1 1 において中抜き部 2 3 を設けることに起因する共振周波数の低下分を補うことができるようになっている。

#### 【0023】

この車載アンテナ 1 0 は、空間的に異なる位置に配置されると共に仰角特性が異なるフロント平面アンテナ 1 1 とリア平面アンテナ 1 2 とによって、ダイバーシティ送受信を行うダイバーシティシステムを構成しており、例えば図 6 に示す

ように、各平面アンテナ 11, 12 から出力される受信信号は合成受信装置 41 に入力されている。

合成受信装置 41 は、各平面アンテナ 11, 12 から入力される受信信号に対し、例えば最も受信レベルが大きい受信信号を選択して切り替える選択合成受信法や、例えば複数の受信信号を同相合成する等利得合成受信法や、例えば複数の受信信号の位相を同相に制御すると共に信頼度や受信レベルに応じた重みづけをして合成する最大比合成受信法等による出力の合成を行い、受信電波のレベル変動を低減するようになっている。

#### 【0024】

これにより、車載アンテナ 10 の車両 1 への実装状態で、車両 1 の前後軸 X (図 1 に示す X 軸) と車両 1 の横軸 Y (図 1 に示す Y 軸) とを含む平面内における所望の共振周波数の電波に対する車載アンテナ 10 の感度は、例えば図 7 (c) に示すように、所望の共振周波数の電波に対するフロント平面アンテナ 11 の感度のうち、例えば図 7 (a) に示すように、相対的に高感度となる前方領域での感度  $D_f$  と、所望の共振周波数の電波に対するリア平面アンテナ 12 の感度のうち、例えば図 7 (b) に示すように、相対的に高感度となる後方領域での感度  $D_r$  とを合成して得た特性を示すようになる。

#### 【0025】

また、例えば図 1 に示すように、フロント平面アンテナ 11 の法線と鉛直軸とのなす角  $\theta_f$  がリア平面アンテナ 12 の法線と鉛直軸とのなす角  $\theta_r$  よりも大きい場合、つまりリアガラス 3 に比べてフロントガラス 2 の方が鉛直方向に対する傾斜角度が大きい場合 ( $\theta_f > \theta_r$ )、フロント平面アンテナ 11 では相対的に高仰角に対する感度が向上し、リア平面アンテナ 12 では相対的に低仰角に対する感度が向上する。

ここで、例えば相対的に高仰角の人工衛星から送信される所望の共振周波数の衛星波 S (例えば、図 1 に示す鉛直軸方向からの電波) に対する各平面アンテナ 11, 12 の平均感度 (つまり鉛直軸周りの全周囲方向における感度の平均値) の仰角  $\theta$  に応じた変化を比較すると、例えば図 8 に示すリア平面アンテナ 12 の平均感度の変化に比べて、フロント平面アンテナ 11 では相対的に低仰角での平

均感度が向上するようになる。

#### 【0026】

すなわち、車両1の鉛直方向上方に位置する人工衛星から送信される衛星波Sは、例えば鉛直軸方向での極大値を中心とする適宜の強度分布を有し、各平面アンテナ11、12は、例えば法線方向での極大値を中心とする適宜の感度分布を有しており、例えば図8に示すような各平面アンテナ11、12の平均感度のグラフ図は、衛星波Sの強度分布と各平面アンテナ11、12の感度分布とに基づき決定される。

例えば、リア平面アンテナ12は鉛直軸に対して角度 $\theta_r$ だけ傾斜した法線方向において感度が極大となるが、受信対象である衛星波Sは鉛直軸方向での強度が極大となり、結果として、例えば図8に示すように、鉛直軸方向（仰角 $\theta = 90^\circ$ ）での平均感度が極大となり、仰角 $\theta$ が小さくなることに伴い平均感度が減少傾向に変化するようになる。

#### 【0027】

これにより、フロント平面アンテナ11とリア平面アンテナ12とによってダイバーシティ送受信を行う車載アンテナ10では、所望の共振周波数の電波（例えば、相対的に高仰角の人工衛星から送信される衛星波S）に対して、例えば図9に示すように、フロント平面アンテナ11またはリア平面アンテナ12を単独で用いる場合に比べて、仰角特性が向上するようになる。

なお、図9において、相対的に低仰角での平均感度が低下しているのは、衛星波Sの円偏波受信に対し、直線偏波受信の電力特性が低下しているためである。

また、地上波Tに対しては、図8および図9において仰角 $\theta$ がゼロのときの平均感度の値に示すように、衛星波Sと同様に、フロント平面アンテナ11またはリア平面アンテナ12を単独で用いる場合に比べて、フロント平面アンテナ11とリア平面アンテナ12とによってダイバーシティ送受信を行う車載アンテナ10において平均感度が向上するようになる。

#### 【0028】

また、図10には、所望の共振周波数の電波に対するリア平面アンテナ12の仰角 $\theta$ に応じた平均感度の値を基準値（ゼロ）とした場合における、車載アンテナ

ナ10とリア平面アンテナ12との平均感度の差異（感度差）の仰角 $\theta$ に応じた変化を示した。これにより、全ての仰角方向において、リア平面アンテナ12を単独で用いる場合に比べて、車載アンテナ10の感度が向上することがわかる。

なお、図10において、仰角 $\theta$ がゼロのときの感度差は、地上波Tに対する値である。

#### 【0029】

上述したように、本実施の形態による車載アンテナ10によれば、空間的に異なる位置に配置されると共に仰角特性が異なるフロント平面アンテナ11とリア平面アンテナ12とによってダイバーシティ送受信を行うダイバーシティシステムを構成したことにより、各平面アンテナ11、12の感度特性を有効利用して、車両1の全周囲（例えば、鉛直軸周りの全周囲）方向や仰角方向に対する車載アンテナ10の感度特性を向上させることができる。

また、第1放射導体21の内部に中抜き部23を設けることによって、中抜き部23を設けない場合に比べて、所望の感度特性を確保しつつ、共振周波数を低下させることができる。これにより、中抜き部23を設けた第1放射導体21に対して所望の共振周波数を確保する際には、中抜き部23を設けない放射導体に比べて外形寸法をより小さくすることができ、フロント平面アンテナ11を小型化することができる。

すなわち、車両1の複数の窓ガラスのうち、乗員に対する視界確保の要件が相対的に厳しく設定されるフロントガラス2に、中抜き部23を具備することで表面寸法を低減可能なフロント平面アンテナ11を配置することで、所望の感度特性を確保しつつ、乗員の視野が妨げられてしまうことを確実に防止することができる。

#### 【0030】

しかも、各平面アンテナ11、12を、各ガラス2、3の周縁部2a、3aの鉛直方向上部に配置したことにより、より一層、乗員の視野が妨げられてしまうことを確実に防止することができる。

また、各平面アンテナ11、12において、衛星波と地上波の両方を受信するように設定したことで、必要とされるアンテナの配置数を削減することができる。

**【0031】**

なお、上述した本実施の形態においては、車載アンテナ10をフロント平面アンテナ11とリア平面アンテナ12とを備えて構成したが、これに限定されず、3つ以上の平面アンテナを備えて構成してもよい。

また、上述した本実施の形態においては、車両1の複数の窓ガラスのうちフロントガラス2およびリアガラス3に各平面アンテナ11, 12を配置するとしたが、これに限定されず、他の窓ガラスに配置してもよい。

**【0032】**

なお、上述した本実施の形態においては、フロントガラス2に中抜き部23を備えるフロント平面アンテナ11を配置し、リアガラス3に中抜き部23を備えていないリア平面アンテナ12を配置したが、これに限定されず、車両1の各複数の窓ガラスに同等の平面アンテナを配置してもよい。

**【0033】**

なお、上述した本実施の形態においては、各平面アンテナ11, 12を導電性薄膜からなる各放射導体21, 31および各接地導体22, 32によって構成したが、これに限定されず、例えば各放射導体21, 31の代わりに、半導体等からなる放射素子を備えてもよい。

**【0034】****【発明の効果】**

以上説明したように、発明の車載アンテナによれば、各アンテナの感度特性を有効利用して、車両の全周囲（例えば、鉛直軸周りの全周囲）方向や仰角方向に対する車載アンテナの感度特性を向上させることができる。

**【0035】**

さらに、請求項2に記載の発明の車載アンテナによれば、中抜き部を設けることによって、中抜き部を設けない場合に比べて、所望の感度特性を確保しつつ、共振周波数を低下させることができる。これにより、中抜き部を設けた状態で所望の共振周波数を確保する際には、中抜き部を設けない場合に比べて各アンテナの寸法をより小さくすることができ、所望の感度特性を確保しつつ、車両の乗員



の視野が妨げられてしまうことを防止すると共に、車両の外観性が損なわれてしまうことを防止することができる。

さらに、請求項 4 に記載の発明の車載アンテナによれば、車両の複数の窓ガラスのうち、乗員に対する視界確保の要件が相対的に厳しく設定されるフロントガラスであっても、所望の感度特性を確保しつつ、乗員の視野が妨げられてしまうことを確実に防止することができる。

**【図面の簡単な説明】**

【図 1】 本発明の一実施形態に係る車載アンテナを搭載した車両の側面図である。

【図 2】 図 1 に示す車載アンテナのフロント平面アンテナの配置位置を示すフロントガラスの平面図である。

【図 3】 図 1 に示す車載アンテナのリア平面アンテナの配置位置を示すリアガラスの平面図である。

【図 4】 図 4 (a) はフロント平面アンテナの平面図であり、図 4 (b) はリア平面アンテナの平面図である。

【図 5】 図 5 (a) はフロント平面アンテナの断面図であり、図 5 (b) はリア平面アンテナの断面図である。

【図 6】 ダイバーシティシステムをなす車載アンテナの機能ブロック図である。

【図 7】 図 7 (a) は鉛直軸周りにおけるフロント平面アンテナの感度分布を示すグラフ図であり、図 7 (b) は鉛直軸周りにおけるリア平面アンテナの感度分布を示すグラフ図であり、図 7 (c) は鉛直軸周りにおける車載アンテナの感度分布を示すグラフ図である。

【図 8】 リア平面アンテナの感度の鉛直軸周りの平均値（平均感度）の仰角  $\theta$  に応じた変化を示すグラフ図である。

【図 9】 車載アンテナの感度の鉛直軸周りの平均値（平均感度）の仰角  $\theta$  に応じた変化を示すグラフ図である。

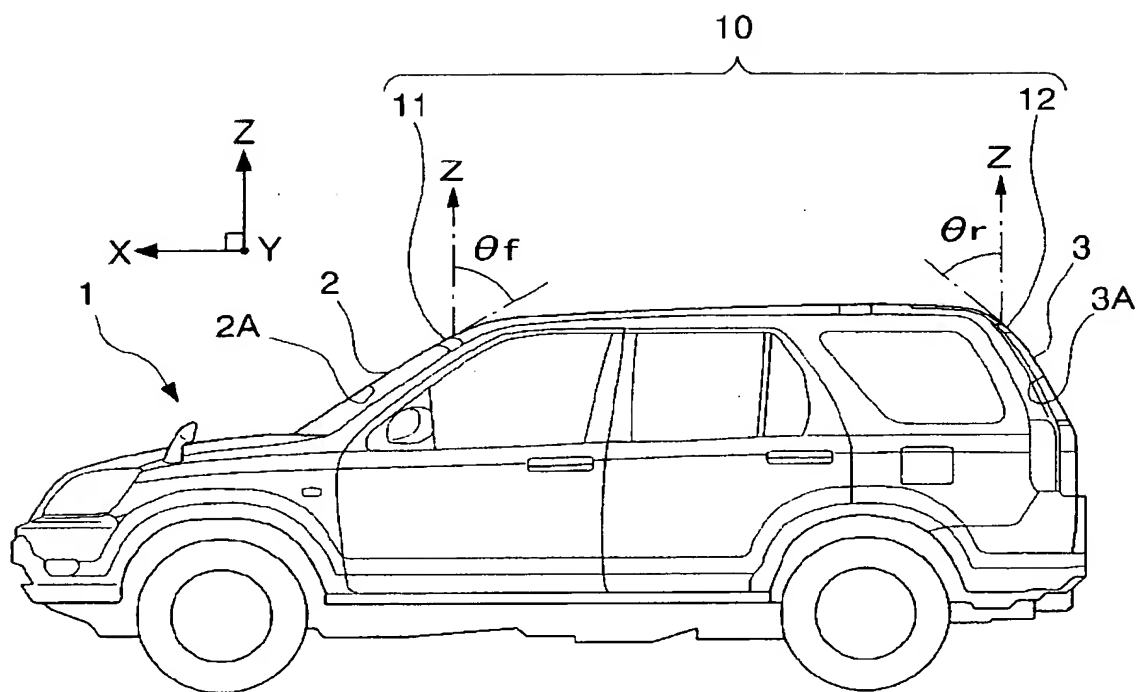
【図 10】 車載アンテナとリア平面アンテナとの鉛直軸周りの平均感度の差異（感度差）の仰角  $\theta$  に応じた変化を示すグラフ図である。

## 【符号の説明】

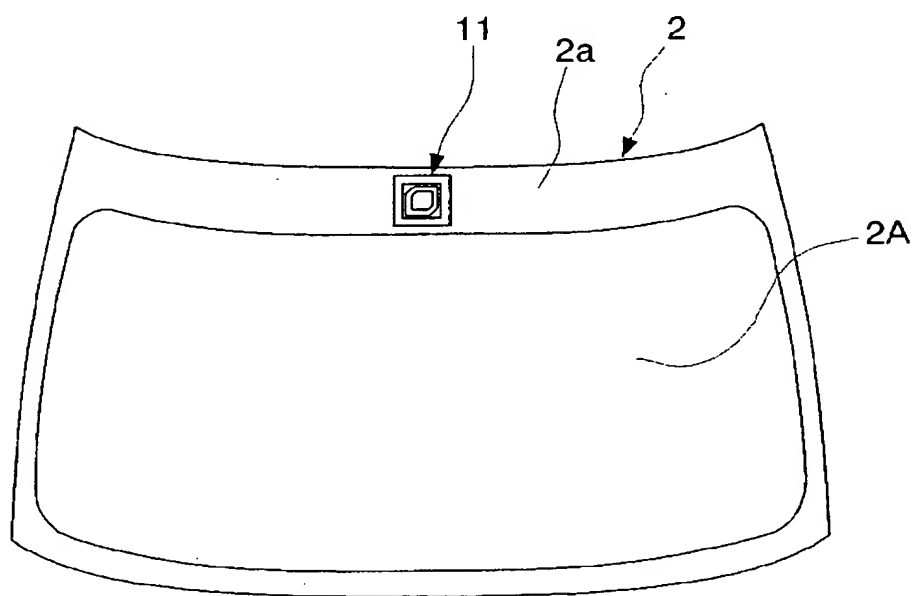
- 2 フロントガラス（窓ガラス）
- 3 リアガラス（窓ガラス）
- 1 0 車載アンテナ
- 1 1 フロント平面アンテナ（第 1 のアンテナ）
- 1 2 リア平面アンテナ（第 2 のアンテナ）
- 2 1 第 1 放射導体（放射素子）
- 2 2 第 1 接地導体
- 2 3 中抜き部
- 3 1 第 2 放射導体（放射素子）
- 3 2 第 2 接地導体

【書類名】 図面

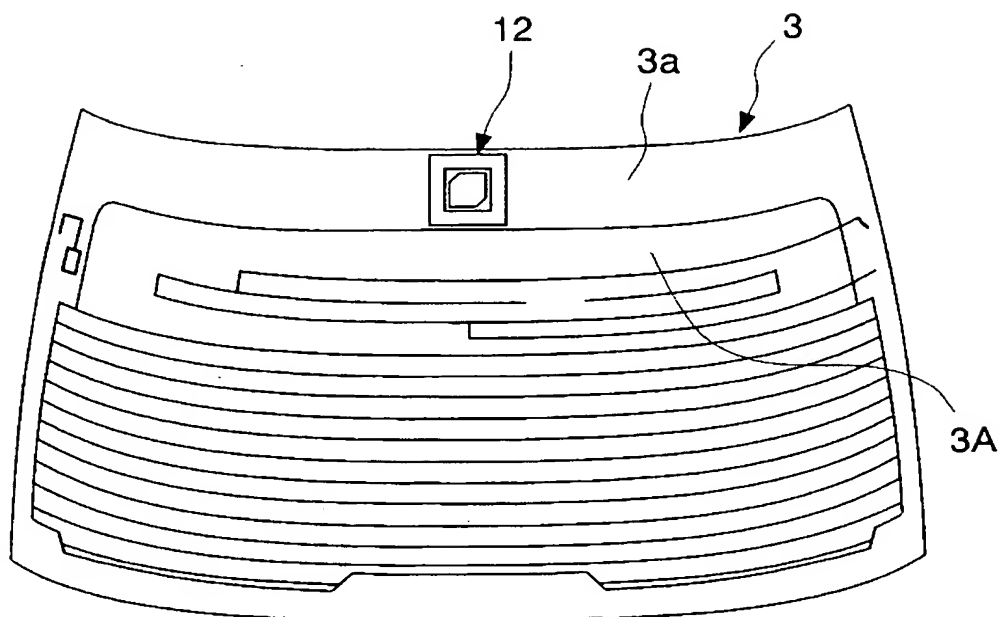
【図 1】



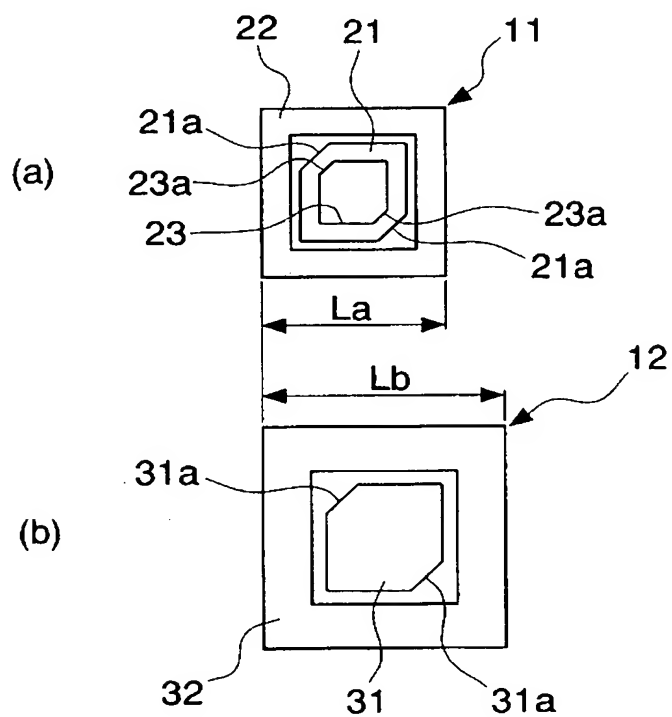
【図 2】



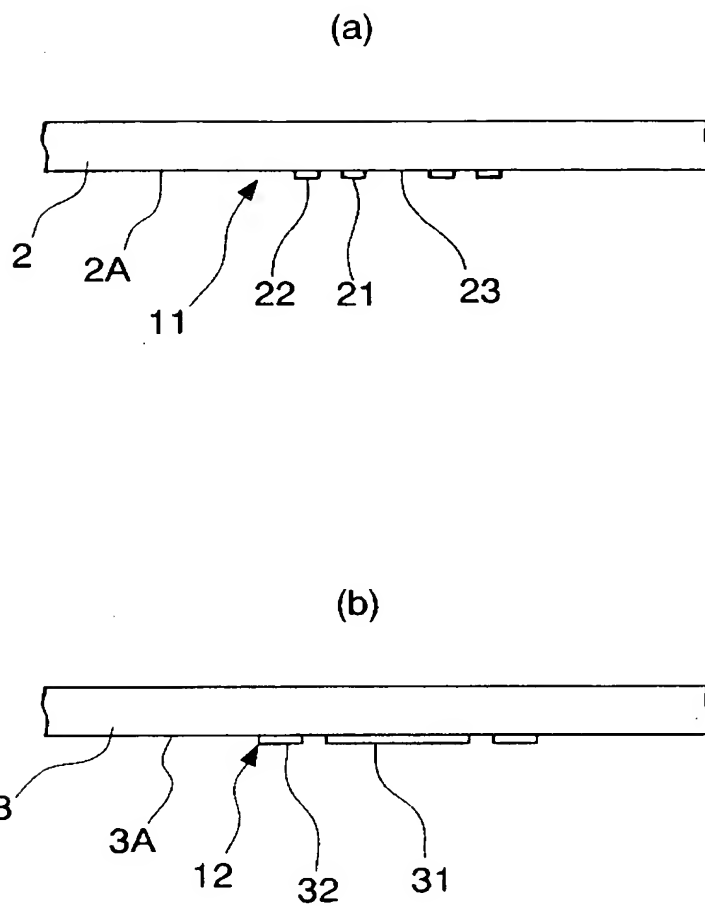
【図 3】



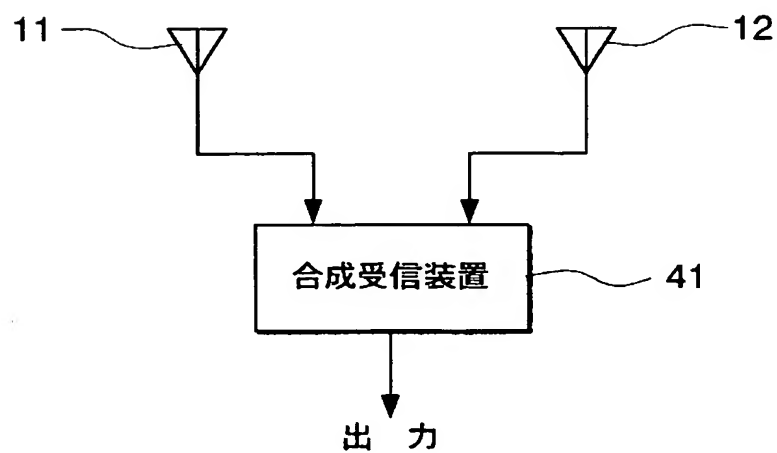
【図 4】



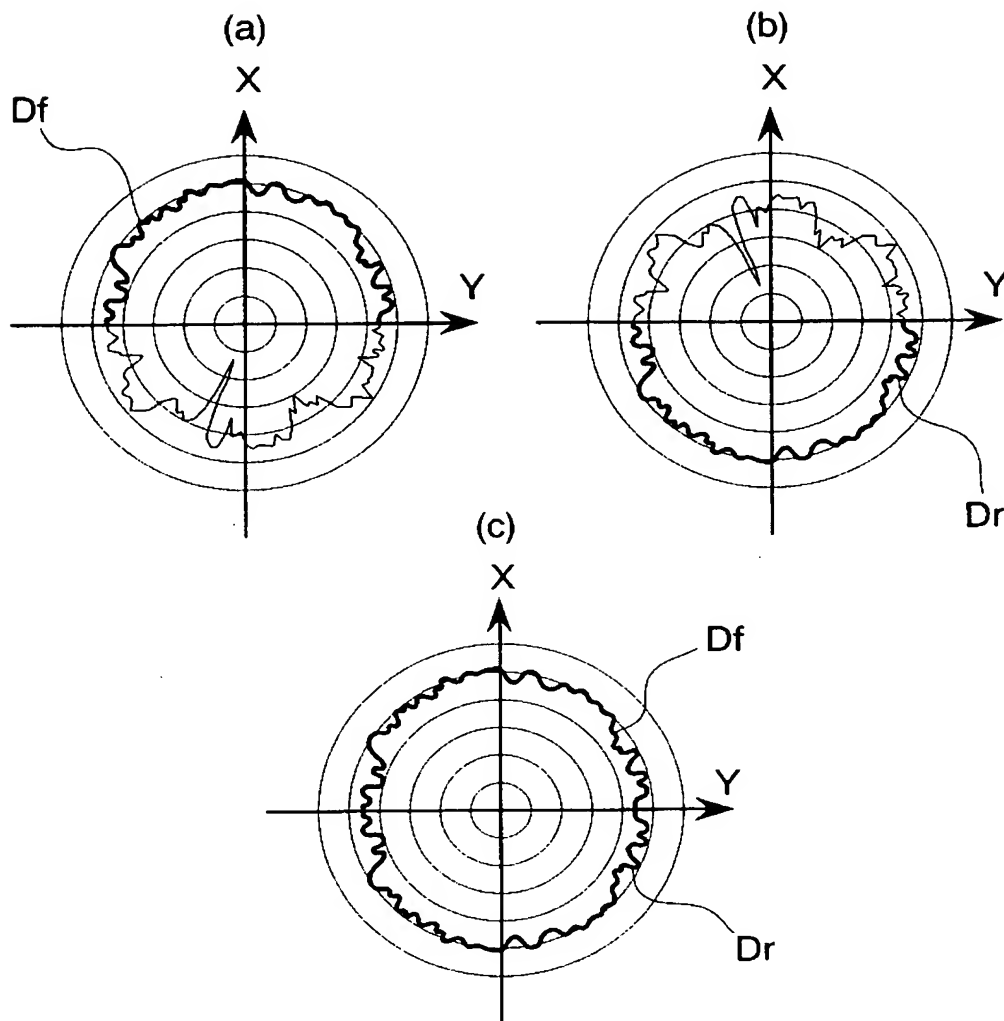
【図 5】



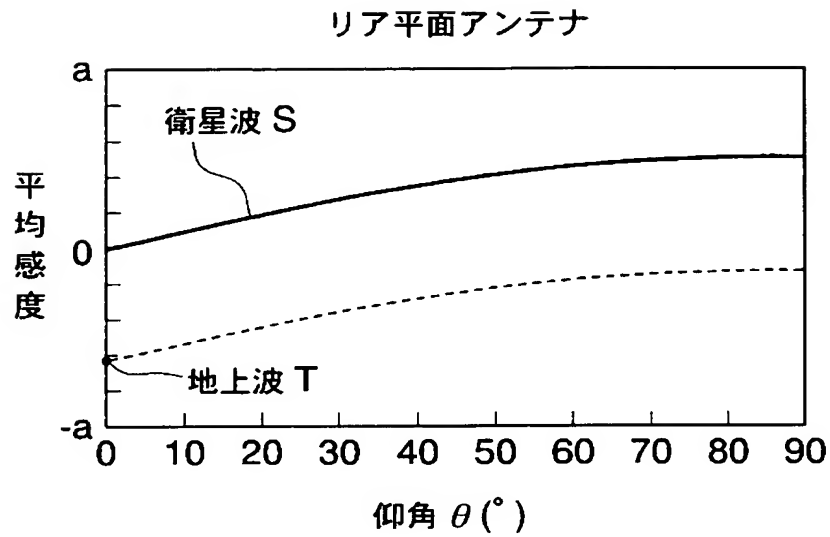
【図 6】



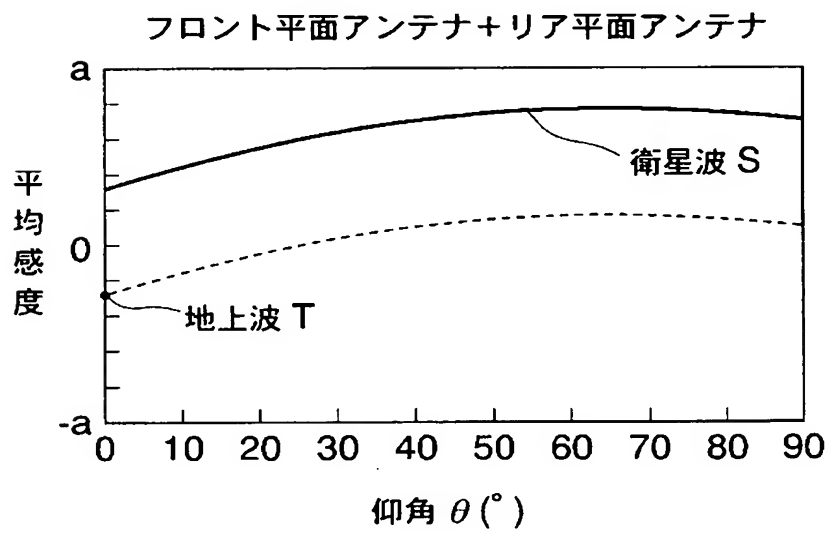
【図 7】



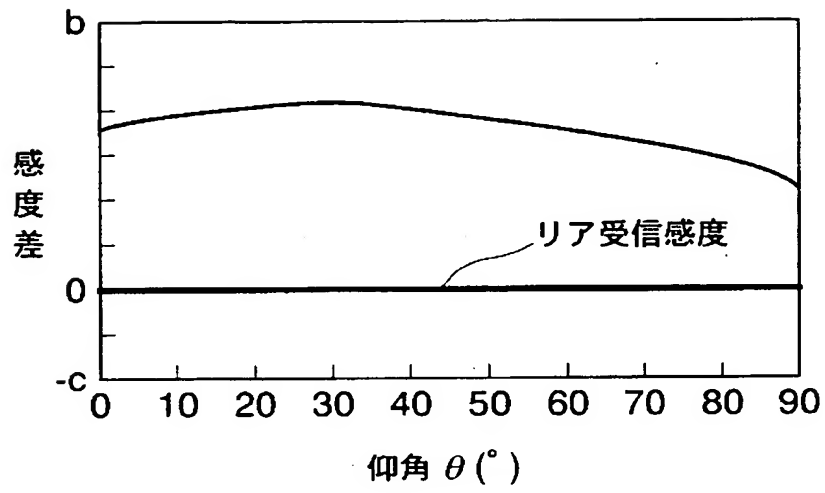
【図 8】



【図 9】



【図 10】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 車両の全周囲方向および仰角方向での感度特性を向上させる。

【解決手段】 車載アンテナを、車両のフロントガラスを誘電体基板とするフロント平面アンテナ 11 と、リアガラスを誘電体基板とするリア平面アンテナ 12 とによって、ダイバーシティ送受信を行うダイバーシティシステムにより構成した。フロント平面アンテナ 11 を、フロントガラスの車室内側表面上に配置した導電性薄膜等からなる第 1 放射導体 21 および第 1 放射導体 21 を外側から囲む第 1 接地導体 22 を備えて構成し、第 1 放射導体 21 の内部に貫通孔からなる中抜き部 23 を設け、この中抜き部 23 においてフロントガラスの車室内側表面を露出させた。リア平面アンテナ 12 を、リアガラスの車室内側表面上に配置した導電性薄膜等からなる第 2 放射導体 31 および第 2 放射導体 31 を外側から囲む第 2 接地導体 32 を備えて構成した。

【選択図】 図 4

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-030817
受付番号	50300200424
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0096
作成日	平成15年 2月10日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

## 【特許出願人】

【識別番号】	000005326
【住所又は居所】	東京都港区南青山二丁目1番1号
【氏名又は名称】	本田技研工業株式会社

## 【代理人】

申請人

【識別番号】	100064908
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	志賀 正武

## 【選任した代理人】

【識別番号】	100108578
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	高橋 詔男

## 【選任した代理人】

【識別番号】	100101465
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	青山 正和

## 【選任した代理人】

【識別番号】	100094400
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	鈴木 三義

## 【選任した代理人】

【識別番号】	100107836
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル 志賀国際特許事務所

次頁有

認定・付加情報 (続き)

【氏名又は名称】	西 和哉
【選任した代理人】	
【識別番号】	100108453
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	村山 靖彦

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 3 0 8 1 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 3 2 6 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 9 月 6 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号

氏 名

本田技研工業株式会社